

現生環境下での分枝鎖状炭化水素の存在と地球化学的意義

Occurrence and geochemical significance of branched acyclic hydrocarbons in modern environments.

福島 和夫[1]

Kazuo Fukushima[1]

[1] 信大・理・物循

[1] Dept. Environ. Sci., Shinshu Univ.

陸上の温泉に繁茂するアルガルマットから抽出・分離される脂肪族炭化水素には、メチル側鎖をもった炭素数16から21の多様な同族体が認められる。これらは、バクテリアに由来すると考えられているが、温泉ごとに組成が異なり、熱水環境の特性を指示する新たなバイオマーカーとなる可能性がある。

1. はじめに：

堆積物など地球化学的試料に含まれる有機化合物には、多様な生物が関与している。一般的に言えば、一次生産者に直接由来するもの、従属栄養的な生物によって作り替えられた、ないしは再生産されたものである。安定した生態系が形成されている限り、単一の生物種から成り立つシステムはありえず、さらに生物によって生産された有機化合物の多くも、環境中に放出された後に、様々な非生物的作用を経ながら堆積物中に埋積される。このため、堆積物中に残された分子記録から、起源となった生物群を特定し、過去の環境を再現するためには、予想される生物が固有に有する分子の特定ならびに、それら個々の分子、もしくはその続成作用にともなう変化過程で新たに生成した分子の、環境中での相対的な安定性に関する正確な知見を蓄積する必要がある。

こうした研究の中でBiomarkersと呼ばれるいくつかの分子が提案され、それらの指標としての可能性が繰り返し試されて来た。これらのうち、ある種のイソプレノイドを除き、メチル側鎖を1ないし数個持つ脂肪族炭化水素や脂肪酸は、バクテリアに由来する分子指標として幅広く受認されている。最近の研究で、陸上の熱水生態系ともいべき高温泉(50-80℃)の泉源付近に繁茂するalgal matから抽出される炭化水素には、通常の条件下の生物群では見られないような、数多くの単純な分枝脂肪族炭化水素の含まれていることが知られるようになり、これらはラン藻を含むバクテリアに由来するものと推定されている(たとえばRobinson and Eglinton, 1990)。このような分枝炭化水素は、古生代以前のある種の原油に多く含まれており、それらの起源との関わりでも、温泉のalgal matは注目を集めている(Shiea et al., 1990)。

今回は、わが国のいくつかの温泉より採取されたalgal mat中の分枝炭化水素の存在と分布について検索した結果(福島ほか, 1999)を中心に報告し、それらのbiomarkerとしての可能性を考察する。

2. 分枝鎖状炭化水素が多く検出された試料は、水温がほぼ50℃を上回る単純泉に形成されたalgal matであった。もっともポピュラーなモノメチル炭化水素の炭素数範囲はC17-C19であったが、中にはC20-C21を含むものもある。特にパラエティに富むC18では、メチル側鎖が、2, 3, 7, 8のほか5, 6位の位置にあるものもあり、その組成はコミュニティ毎に大きく異なった。また北海道屈斜路湖畔の和琴温泉に繁茂するalgal matから特異的に検出されたC20-C21分枝炭化水素は、すべて2位に側鎖を有するモノメチル体であった。メチル側鎖を2個もつジメチルC19炭化水素も、しばしばC18に匹敵する量で検出されたが、通常のGC-MSでそれらを同定することは容易でなく、確定するに至っていない。

興味深い点の第一は、こうした分枝化合物は炭化水素のみに認められ、脂肪酸やアルコールには先駆物質と考えられるような分枝炭素鎖をもった分子が存在しないことである。この点は、本邦酸性湖沼の懸濁物や堆積物(Fukushima et al., 1996)、また南極の微生物群集(Matsumoto et al., 1992)で特異的に認められた長鎖の3-methyl炭化水素とは対照的である。

また第二は、これと比較する意味で、1998年に東大海洋研・蒲生らの手で採取された沖縄トラフ伊平屋海凹(水深1,500m)の熱水噴出口付近からの堆積物やチムニー沈殿物について同様の検索を試みた。しかし、特異的な炭化水素が存在する痕跡は認められず、このことから、上記の分枝炭化水素の生産は、光合成藻類(おそらく藍藻)が基質を提供する生物群集に固有の特性と推定された。